

Helsinki 6.5.2004

BEST AVAILABLE COPY

E T U O I K E U S T O D I S T U S
P R I O R I T Y D O C U M E N T



Hakija
Applicant

Romunen, Jorma Kullervo
Lempälä

Patentihakemus nro
Patent application no

20030471

Tekemispäivä
Filing date

31.03.2003

Kansainvälinen luokka
International class

H04B

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Pienjänniteverkon viestinsiirtojärjestelmän lähetystason vakiointi
syöttökaapelia huolimatta"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä
Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the
description, claims, abstract and drawings originally filed with the
Finnish Patent Office.

Markketa Tehikoski
Markketa Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001
Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No.
1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and
Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

PIENJÄNNITEVERKON VIESTINSIIRTOJÄRJESTELMÄN TÄÄNTYSTASON VAKIOINTI
SYÖTTÖKAAPELISTA HUOLIMATTAA

5 Yleisenä ongelmana viestinsiirtossa pienjanniteverkossa on lähetyssignaalin vaimenemisen syöttökaapelissa ja perille esim. sähköverkon vaihekiukon pääsee vain murto-osa lähetimen lähetyssignaalista. Ongelma on erityisen paha syöttökaapelin ollessa pitkä ja impedanssin ollessa signaalitaajuuksilla hyvin pieni. Mm. tämä ongelma voi estää monien viestinsiirtojärjestelmien kaupallisen hyödyntämisen.

10 Keksintö poistaa em. ongelman eliminoimalla kytikentakondensaattorin C_C ja verkkoon syöttökaapelin L_w , Z_w signaalialia vaimentavan vaikutuksen. Nämä sähköverkon vaihekiukon saadaan standardin sallima maksimisignaali SFS-EN 50065-1; 122 dBuV ja saadaan viestinsiirto pienjännitoverkossa tältä osin luotettavaksi myös pienillä verkkioimpedanssilla Z_{LOAD} . Em. standardin mukaisessa voi sallittu maksimitaso lähetystilanteessa muuttua.

15 Kehittyneissäkin nykyteknisissä ratkaisuissa, joissa laitteen lähtöliittimessä lähetyssignaali on vakio ts. verkkioimpedanssista riippumaton, kytikentakondensaattori C_C ja syöttökaapeli aiheuttavat lähetyssignaalin vaimenemisen. Tila on erityisen paha kun kuormituksena toimiva verkkioimpedanssi on hyvin pieni.

20 Kuviossa 1 on esitetty lähetyssignaalin vaimeneminen 3 m:n pituisella syöttökaapellilla. Tällöin vaimennus on noin 7 dB mutta syöttökaapelin pituuden ollessa esim. 10 m on vaimennus peräti 14 dB (1/5-jännite) verkkioimpedanssin kuormitusimpedanssin Z_{LOAD} ollessa 1 ohm.

25 Keksinnön lohkokaavin on esitetty Kuviossa 2. Lohko 10 on käyttöjännitelähdö varustettuna vakio tai säädetävällä lähtöjännitteellä U_S . U_S on signaalivahvistimen 20 käyttöjännite.

30 Tulosignaali U_{IN} (esim. alle 95 kHz, 95-125 kHz, 125-140 kHz tai 140-148,5 kHz) voi olla sini- tai sakarasignaali amplitudillaan esim. 5 V_{pp}. Tulosignaali viedään säädetävällä vahvistuksella tai tasonsaädöillä tai leikkain-säröytilinäillä varustetun signaalivahvistimen 20 jälkeen U_{OUT} ali- tai

kaistanpäästösuotimelle 40, jossa harmoniset (särö)signaalit suodatetaan pois perustaan juisesta signaalista. Suodatettu signaali U_{PL} viedään sitten sähköverkkoon kytkeytikolle S_0 ja edelleen pienjännitesähköverkkoon $L-N$ esim. 3 m:n pituisella syöttökaapelilla.

5

Vaihe- ja nollakiskon välisä sähköverkon impedanssia, kiskoimpedanssia kuvataan signaalitajuuksilla kuormitusimpedanssilla Z_{LOAD} . Syöttökaapelin sarjaimpedanssia kuvataan impedanssilla Z_w . Syöttökaapelin pituus on L_w .

10 Pistekatkoviivalla A on esitetty perinteinen käsitys lähetävästä laitteesta, jossa on lähtöliitin Ω viitenro. 51: L - N. Pistekatkoviivalla B on esitetty eksinnöön liukainen laajennettu käsitys lähetävästä laitteesta. Tällöin syöttökaapeli kuuluu kiinteänä osana laitteeseen ja näin laajennetusti käsityn laitteen lähtöliitintä on vaihe- ja nollakiskoon kytkeytävät syöttökaapelin johrojen paat 1 - n. Syöttökaapelin pituus on oltava tunnettu, 15 kuten sen sähköiset ym. ominaisuudetkin.

20 Keksinnön perusidea on, että sietyn pituinen ja -tyyppinen syöttökaapeli, L_w , Z_w kuuluu kiinteänä osana lähetävään laitteeseen ja sähköverkon vaihe- ja nollakiskoon kytkeytjen juhlujen päiden 1 - n valilla pidetään takaisinkytkennän avulla kiskojännite vakiona. Lähetävän laitteen lähtöliitintä L - N on samalla vaihe- ja nollakiskoliitintä. Näin vaihe- ja nollakiskon välille syötettävä lähetyssignaalin U_{LOAD}/Z_{LOAD} amplitudi U_{LOAD} on vakio.

Lahettimen ja liitintäkaapelin muodostaman signaaligeneraattorin sisäisen generaattori-impedanssi saadaan tavallaan näin lähes arvoon 0 ohm jännitekiskoliitinnässä mitattuna.

25

Keksintö ei ole ristiriidassa esim. standardin SFS-EN 50065-1 kanssa, koska signaalijännite U_{LOAD} jännitekiskussa ei missään tilanteissa ole yli sallitun tason 122 dBuV. Saman tulos saataisiin ilman eksintöäkin, jos syöttökaapelin pituus olisi esim. vain 10-20 cm. Käytännössä se on yleensä kuitenkin mahdotonta.

30

Toimintavaihtoehto 1 LOHKOT 60 ja 70

Lohkon 70 sisältämän mikroprosessorin uP ohjaamana ennen varsinaisista viestinsiirtoista lähettilä signaalivahvistin 20 referenssitasoista signaalia lyhytaikaisesti, esim. 40 ms:n ajan

sillä tavalla, että signaalivahvistin saa alin vakiion ohjausjännitteensä U_{RC} ($RC =$ REFERENCIH (CONTROLLER)) lohkon 70 näyte/pito/ohjauslohkosta. U_{RC} :n taso on sellainen, että kuormitusimpedanssin $Z_{LOAD} = 50$ ohm saatavistin esim. 3,56 V_{pp}:n suuruinen lähetyssignaali U_{LOAD} . U_{LC} on pois toiminnasta.

5

Referenssignaalin lähetysen aikana kuormitusimpedanssi (sähköverkon kiskoimpedanssi) Z_{LOAD} on se, mikä sillä hetkellä sattuu olemaan. Lohko 60 mitata lähetyssignaalin U_a lohkosta 20, U_b lohkosta 40 tai U_c lohkosta 50 ja U_d lohkosta 50. Lähetyssignaalijännite U_a , U_b , tai U_c on sitä pienempi mitä pienempi on Z_{LOAD} . Signaalimuuntajan T_C lohkossa 50 ensivirta I_C mitataan mittaan mittaamalla sarjavastuksen $R = 0,5$ ohm yli oleva signaalijännite U_d . I_C on sitä suurempi mitä pienempi on Z_{LOAD} .

Vaihtoehtoisesti edelliselle signaalivirran I_C sijasta voidaan mitata signaalimuuntajan T_C toisivirta I_{LOAD} , mikä kulkee kytikentkondensaattoriin C_C läpi syöttökaapelille ja edelleen kuormitusimpedanssiin Z_{LOAD} . Mitattava signaalijännite U_d on verrannollinen signaalivirran I_C tai I_{LOAD} . Jos mitataan I_{LOAD} mittaan mittaamalla U_d ja/tai U_c mitataan kytikentmuuntajan T_C toisivuodelta ennen tai jälkeen kytikentkondensaattoriin C_C , tarvitaan vielä erillinen kytikentäysikkö signaalien U_d ja U_c kytkemiseksi lohkolle 60.

20 Signaalijännite U_d voidaan lohkon 50 sijasta mitata vaihtoehtoisesti lohkosta 20 tai 40. Signaalijännite U_d antaa tietoa signaalivirrasta I_{LOAD} lähetystilanteessa.

U_a :n, U_b :n tai U_c :n ja I_C :n välinen vaihokulma Θ riippuu Z_{LOAD} :n vaihekulmasta tms. siitä missä määrin Z_{LOAD} on resistiivinen, kapasitiivinen tai induktiivinen. Lohko 60 sisältää 25 vaihe-eroilmaisimen ja signaalinkäsitteilyelimiä ja rajusti häiriösuojausta. Lohkossa 60 laskelmat eiv. tietojen perusteella seuraavat suureet:

$$Z = U_a/I_c, \quad U_b/I_c \text{ tai } U_c/I_c \quad \text{ohm}$$

$$Z/\Theta = Z$$

$$\Theta = (U_a, I_c \text{ tai } U_b, I_c \text{ tai } U_c, I_c)$$

30 Impedanssi Z on erilaisen virtuaalinen impedanssi, jonka itseisarvon Z perusteella ja vaihekulman Θ perusteella saadaan tietoa Z_{LOAD} :n itseisarvosta ja vaihekulmasta.

(L.C = LEVEL CONTROL)

Lohkossa 60 muodostetaan mitattuun impedanssin Z ja vaihekulmaan Θ verrannolliset tasajännitteet U_7 ja U_0 , jotka viedään lohkon 70 mikroprosessorille, joka muodostaa niistä U_{LC} -muistikartan avulla ohjausjännitteen ohjaamaan (lohk. 10-50). Väh-

5 vistusta, tasoa tai leikkaus-sörölyksastetta sellaiseksi että kuormitusimpedanssiin (Z_{LOAD}) saadaan vakioamplitudinen lähetysignaali (U_{LOAD}) $3,56 \text{ V}_{pp}$ eli 122 dBuV . U_{LC} säilyy lohkon 70 pitopiirissä kunnes n. 1-4 sekunnin kuluttua seuraavassa referenssimittauksessa se saa uuden arvon.

10 Kaiken kaikkiaan aina esimerkiksi 10 ms:n ajan laite lähtää tietyn referenssitasoista lähetyssignaalia esim. 1 - 4 s:n välein. Esim. 40 ms:n aikana määritellään kuormitusimpedanssin Z_{LOAD} suuruuteen ja vaihekulmaan verrannollinen virtuaali-impedanssi $Z - Z_{\angle \Theta}$, jonka määritelmät suureet U_7 ja U_0 poimivat U_{LC} -muistikartasta niitä vastaavan U_{LC} -ohjausjännitteen signaalivahvistimen 20 lähtöjännitteen säätämiseksi sellaiseksi, että 15 lähetyssignaalin taso U_{LOAD} on $3,56 \text{ V}_{pp}$ ko. kuormitusimpedanssilla.

Vaihtoehtoisesti edellä esitytyllc virtuaali-impedanssimenetelmalle ($Z_{\angle \Theta}$) voidaan signaalivahvistimen 20 ohjausjännite U_{LC} muodostaa pelkästään lähetyssignaalien U_a , U_b tai U_c ja U_d amplituditarkastelun avulla.

20 Lähetävä laite signaalivahvistimesta 20 alkaen ja edeten ali- ja/tai kaistanpäästösuotimen 40 ja sähköverkkoon kytkentölohkon 50 kautta syöllökaapelille ja edelleen lopulta kuormitusimpedanssiin Z_{LOAD} saakka sisältää kuidensaattoreita, vastuksia pienoisikuristimia, muuntajia ja muita induktansseja ja kapasitansseja. Näin ollen erilaisilla kuormitusimpedanssin Z_{LOAD} arvoilla voidaan lähetävän laitteen eri pisteistä mitata amplituditaankin eri suuruisia lähetyssignaaleja (U_a , U_b , U_c , U_d). Esim. kahden lähetyssignaalin, esim. U_b ja U_d amplitudikombinaatioiden perusteella voidaan päästää kuormitusimpedanssin Z_{LOAD} suuruus ja luonne. Kysymyksessä on amplitudimenetelmä virtuaali-impedanssimenetelmän vaihtoehtona.

25

30

Kuvio 2: Keksinnön lohkonravio ja Kuvio 6: U_{LC} - muistikartta. $U_{LC} - U_{LC}$ (Z , Θ).

Ohjausjännitteellä U_{LC} voidaan lohkon 20 lisäksi tai vaihtoehtoisesti ohjata lohkuoa 40 ja/tai lohkuoa 10. Sama koskee myös ohjausjännitettä U_{RC} .

Toimintavaihtoehto 2 (lohkor 80 ja 90)

5 Takaisinkytkennä määraan vaihe- ja nollakiskosta (kiskojännite) U_{LOAD} - U_{LOAD} kytkenä yksikön 80 kautta ALC/AGC/ACDC-lohkolle 90, jossa muudostetaan ohjaussignaali U_{ALC} , U_{AGC} tai U_{ACDC} ohjaamaan signaalivahvistimen 20 tasoa, vahvistusta tai leikkaus-särölylysastetta sellaiseksi että kiskosignaalin taso U_{LOAD} on vakio.

10 Ohjausjännite U_{ALC} , U_{AGC} ja/tai U_{ACDC} voi ohjata lohkon 20 lisäksi tai vaihtoehtoisesti lohkuoa 40 ja/tai lohkuoa 10 ja/tai lohkuoa 50.

Sähköverkkoonkytkentäyksikkö 50 ja verkostokytkentäyksikkö 80 sisältävät galvaanisen erotuksen tapauksessa kytkenämuuntajan T_C ja T_{CC} ja kytkenkondensaattorin C_C ja

15 Ccc ja mahdollisesti muitakin komponentteja. Ns. suorassa kytkenässä, ei galvaanista erottua ole sähköverkosta ja kytkenäyksiköt 50 ja 80 voivat yksinkertaisimillaan sisältää vain kytkenkondensaattorin C_C ja C_{CC} .

Käytännön sovellus keksinnöstä. Kuvio 3

20 Kuviossa 3 on esitetty käytännön sovellus keksinnöstä. Toimintaperiaate on selostettu jo edellä. U_{LC} - muistikarttaan liittyen Kuvio 6, voidaan todeta, että siinä on esitetty 304 eri kuormitusimpedanssin Z_{LOAD} arvoa vastaavat signaalivahvistimen ohjausjännitteiden arvot U_{LC} , joilla saadaan siis signaalin lähetysjännite U_{LOAD} 3,56 V_{pp} eli 122 dBuV ko.

25 kuormitusimpedanssiin. Impedanssien Z_{LOAD} lisäksi siinä on esitetty mitatun virtuaali-impedanssin $Z - Z_{\infty}$ arvot Z ja ∞ muistipaikan osoitteina ja ko. muistipaikan sisältönä U_{LC} -arvo. Virtuaali-impedanssiin Z vaikuttaa lohkon 50 lisäksi myös sitä edeltävä lohko 20 ja 40 sekä syöttökaapeli. Nämä ollen virtuaali-impedanssi ei anna hyvää lineaarista kuvaa kuormitusimpedanssista Z_{LOAD} erityisesti vaihekulman ϕ osalta. Tämä johtuu siitä, 30 että signaalivahvistimesta 20 kuormitusimpedanssiin Z_{LOAD} on kuristimia, muuntaja, kondensaattoreita ja syöttökaapeli, joiden yhteisvaikutuksesta vaihevääristymä tapahtuu

kuten myös erilaisten resonanssi-ilmiöiden takia. Keksinnön eräs nerokkuus on siinä, ettei sen em. seikoilla ole mitään merkitystä koska riittää, että virtuaali-impedanssi riippuu vain jollakin tavalla Z_{LOAD} :sta ja syöttökaapelista ja saadaan vain jollakin tavalla toisistaan eroavia virtuaali-impedanssin Z arvoja Z ja Θ ja sitä kautta U_{LC} - muistikartan osoitteita Z ja Θ . Asianomaiseen muistipaikkaan on sitten tallennettu sellainen signaalivahvistimen ohjausjännitteen arvo U_{LC} , että saadaan tilanteeseen sopiva signaalivahvistimen lähö-jännite U_{OUT} ja vakio lähetyssignaali (kiskosignaali) U_{LOAD} ao. kuormitusimpedanssiin Z_{LOAD} .

10 Keksintö toimii pistemäisillä taajuuksilla tai tietyllä taajuuskaistalla. Tärvitaan aina oma U_{LC} - muistikartta tai pääksi kaukana toisistaan oleville taajuuksille tai taajuuskaistoille ja eri syöttökaapeleille. Ellei virtuaali-impedanssi ole täsmälleen sama kuin muistikartan jokin osoite, valitaan lähin tai sopivin osoite.

15 U_{LC} - muistikartassa voi olla enemmän tai vähemmänkin kuin 304 muistipaikkaa. Muistikarttoja voidaan käytänpässä tarvita kokonainen parvi. Jos käytetään tarpeeksi eri pituisia ja erityyppisiä syöttökaapeleita ja tarpeeksi kaukana toisistaan olevilla taajuuksilla tai taajuuskaistoilla, tarvitaan kutakin tapausta varten oma U_{LC} - muistikartta. Syöttökaapelin pituus voi olla 3 m:n sijasta suurempikin, mutta silloin joudutaan signaalivahvistimen 20 käytöjännitteitä mahdollisesti suurentamaan.

20

Lähettimen komponenttien arvotoleranssien on oltava riittävän pieniä, tarkkuuskomponentteja tai sitten kyllakin lähettinkonkaisuudella ohjelmoidaan U_{LC} muistikartta crityisessä ohjelmointiryö-pisteessä sarjatuotannossa yksilökohtaisesti. Tämä pääsee tälle ja seuraavalle käytännön sovellukselle.

Toinen käytännön sovellus keksinnöstä. Kuvio 4.

Virtuaali-impedanssimenetelmän sijasta voidaan käyttää amplitudinenetelmää ohjausjännitteen U_{LC} synnyttämiseksi. Amplitudinenetelmässä voidaan kahden esim. Ub ja Ud signaalijännitteen amplitudin perusteella määrittää U_{LC} muistikartasta $U_{LC} = U_{LC}(Ub, Ud)$ ko. kuormitusimpedanssia Z_{LOAD} vastaava ohjausjännite U_{LC} , joka saataa signaa-

livahvistimen lähtöjännitteen U_{D1Y} sellaiseksi amplitudiltaan, että kiskosignaali $U_{I,LOAD}$ / $Z_{I,LOAD}$ on tasoltaan vakio ts. $3,56 \text{ V}_{pp}$ eli 122 dBuV . On mitattu varsin selviä eroja Ub :lle ja Ud :lle kun $Z_{I,LOAD} = 1-50 \text{ ohm}$ ja $\varnothing_{I,LOAD} = 0- \pm 90^\circ$; $Ub_{max}-Ub_{min} = 6 \text{ V}_{pp}$ ja $Ud_{max}-Ud_{min} = 310 \text{ mV}_{pp}/0,5\text{ohm}$. Lähetyssignaalien Ub ja Ud amplitudi voidaan mitata A/D-muuntimella (10 ja 8 bittiä) referenssitasoisen $3,56 \text{ V}_{pp}/50 \text{ ohm}$ signaalin lähetyksen aikana esim. $40 \text{ ms}/1 - 4 \text{ sek}$. A/D-muuntimelta saatu bittikuvio $10 + 8$ bittiä, vastaa Ub :tä ja Ud :tä, voi toimia suoraan U_{LC} -muistikartan $U_{I,C} = U_{LC}(Ub, Ud)$ osoitteena, jonka osoittamasta muistipaikasta saadaan tilanteeseen sopiva ohjausjännite $U_{I,C}$ signaalivahvistimelle 20 pitopiirin valityksellä lohkossa 70. $U_{I,C}$ - muistikartasta valitaan lähin tai sopivin osoite 10 ellei mitattu osoite ole täsmälleen sama. A/D-muuntimen sijasta voidaan käyttää komppa-raattoriasteita lähetyssignaalien Ub ja Ud tasojen mitraamiseksi portaittain.

15

Kuviossa 6 esitetyt $U_{I,C}$ -muistikartta sopii tähänkin käytännön sovellukseen jos muisti paikkojen osoitekoordinaatit Z ja \varnothing muutetaan vastaavasti Ub :ksi ja Ud :ksi. $U_{I,C} = U_{LC}(Ub, Ud)$.

Kolmas käytännön sovellus keksinnöistä. Kuvio 5.

Kuviossa 7 on esitetty lämän käytännön sovelluksen lähetyssignaalitaso U_{LOAD} (1) takaisinkytkennällä ja ilman takaisinkytkenällä U_{LOAD} (2) kuormitusimpedanssin (kiskoim-koimpedanssin) $Z_{I,LOAD}$ funktiona. Kuvio 7 esittää käytäniöön sovelluksen, kuvion 5, lähetyssignaalitason. Varsinaisen laitteen lähetyssignaali on $L_w + U_{LOAD}$ verkko-tiltimessä (51) takaisinkytkenällä.

25

Ennestään tiedetään, että mitä pitempi on pienjänniteverkon viestinsiirtojärjestelmän lähetimen syöttökaapeli L_w , Z_w ja mitä pienempi on impedanssi signaalitaajuuksilla syöttökaapelin toisessa päässä (kuormitusimpedanssi eli kiskoimpedanssi) $Z_{I,LOAD}$ niin sitä pienempi on lähetyssignaalin jännitetaso U_{LOAD} .

30

Ennestään ei kuitenkaan tiedetä tehokasta keinoa em. seikkojen aiheuttaman signaalin voimakkaan vaimenemisen eliminoiniseksi. Ongelma ei poistu sillä, että lahetin pystyy

pitämään lähetysignaalin tasón vakiona lähiolittimessään.

Toimintavaihtoehto 1:

5 Lähetystilanteessa lähetetään lyhytaikaisesti, mutta toistuvasti tietynlaatuista referenssesignaalia ja sinä aikana mitataan lähetävän laitteen (laitc + syöttökaapeli) eri pisteleistä yksiläisesti useampi lähetysignaali U_a, U_b, U_c, ..., U_n, joiden amplitudien, vaihe-erojen, suhteiden, tulojen, summien ym. ominaisuuksien suoraan tai ohjaussignaalien avulla (lohkot 60 ja 70) säädetään lähetimen lähtösignaali sellaiseksi että kiskosignaalin U_{LOAD} amplitudi U_{LOAD} on vakio ts. kuormituskimpdanssista Z_{LOAD} riippumaton seuraavaan referenssitasoiseen signaaliin lähetykseen saakka. Signaalit U_a – U_n, U_z, U_{RC}, U_{LC}, U_{ALC}, U_{AGC} ja U_{ACDC} voivat olla jännitesignaalin sijasta virtasignaaleja, taajuussignaaleja, koodisignaaleja, sähkökenttäsignaaleja, magneettikenttäsignaaleja, optisia signaaleja tai sähkömagneettisia signaaleja.

Toimintavaihtoehto 2:

Lähetystilanteessa takaisinkytkentäsignaali otetaan suoraan kiskoimpedanssin Z_{LOAD} navoista tai lähestä napoja (yleensä vähemmästä ja nollakiskosta). Takaisinkytkenläsignaali tuodaan verkostakytkentäyksikölle 80 erillisillä johtimilla tai ilmaan johtimia edelleen ALC/AGC/ACDC-lohkolle 90, jossa synnytetään vähvä ohjausjännite U_{ALC}/U_{AGC} ja/tai U_{ACDC} viedään ohjaamaan lolkon 20,40,50 ja/tai 10 lähtösignaali tai -jännite sellaiseksi ettei kiskosignaalin amplitudi U_{LOAD} on vakio tai lähes vakio.

Tasonsäätöjännite U_{LC} voi olla vaihtoehtoisesti tai samanaikaisesti kulmeen eri säätötapaan perustuva:

30 U_{ALC} = automaattinen tasonsäätöjännite
ALC = AUTOMATIC LEVEL CONTROL
U_{AGC} = automaattinen vahvistuksensäätöjännite
AGC = AUTOMATIC GAIN CONTROL
U_{ACDC} = automaattinen leikkauks-särötyssäätöjännite
ACDC = AUTOMATIC CLIPPING-DISTORTING CONTROL
ALC- ja AGC-säätötavoissa signaalin muoto säilyy alkuperäisenä mutta ACDC-säätötavassa signaali leikkautuu tai särötyy.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä pienjänniteverkon viestinsiirtojärjestelmässä lähetysen signaalitason vakiomiseksi syöttökaapelilla varustetussa viestinsiirrossa verkon jännitekiskolla, jossa menetelmässä kytkentälaitteet mainitun signaalitason vakiomiseksi käyttävät: käyttöjännitelähteen (U_S) signaalivahvistimelle, - signaalivahvistimen (20), - ali- tai kaistanpäästösuoilimen (40), verkkononkentäyksikön (50), - verkkoonsyöttökaapelin, pituus (L_w), sarjaimpedanssi (Z_w), - lähetyssignaalien mittaus- ja käsittely-yksikön (60) muistipaikan määrittämiseksi, - elektronisen yksikön (70), joka sisältää näyte- ja pitopiirin (S&H) ja ohjauspiirit (CONTROL) ohjaussignaalin (U_{RC} ja/tai U_{LC}) synnyttämiseksi (U_{LC}) - muistikartan avulla tai muulla tavalla tai muuntyyppisten signaalien avulla, tunnentu siitä, että menetelmässä varsinaisen laitteen tai verkkoonsyöttökaapelin (L_w) jostakin tai jois-lakin pisteistä saatu takaisinkytkentäsignaali viedään langallisesti tai langattomana lähetyssignaalien mittaus- ja käsittely-yksikölle (60) ja edelleen näyte- ja pitopiirin (S&H) tai vastaavan elimen ja ohjauselimen (CONTROL) prosessiyksikölle (70), minkä yksikön synnyttämä ohjaussignaali (U_{RC}) ja/tai (U_{LC}) viedään ohjaamaan lohkojen (10, 50, 20, ja/tai 40) lähtösignaalia tai - jännitetä kuormitusimpedanssista (Z_{LOAD}) ja verkkoonsyöttökaapelin (L_w) sarjimpedanssista (Z_w) riippuvalla tavalla siten, että lähetysen signaalitason (U_{LOAD}) amplitudi (U_{LOAD}) jännitekiskolla tai syöttökaapelin jossakin pisteessä on vakio tai lähes vakio.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä tunnentu siitä, että menetelmässä lähetetään lyhytkestoinen esim. 40 ms referenssilähetyssignaali verkkojännitekiskolle ja sen takaisinkytkentäsignaalin avulla määritellään laaditulta (U_{LC}) - muistikartalta ohjausjännite, jolla signaalivahvistimen (20) lähtöjännitetasu tulee ennalta määrittyyn arvoon (U_{LOAD}).

3. Menetelmä pienjänniteverkon viestinsiirtojärjestelmässä lähetysen signaalitason vakiomiseksi syöttökaapelilla varustetussa viestinsiirrossa verkon jännitekiskolla tai syöttökaapelin jossakin pisteessä, jossa menetelmässä kytkentälaitteet mainitun signaalitason vakiomiseksi käyttävät: - käyttöjännitelähteen (U_S) signaalivahvistimelle, - signaalivahvistimen (20), - ali- tai kaistanpäästösuoilimen (40), verkkononkentäyksikön (50),

-verkkoonsyöttökaapelin, pituus (L_W), sarjaimpedanssi (Z_W), -sähköverkostakytkentäysikön (80), -ALC/AGC/ACDC-yksikön (90) ohjaussignaalien U_{ALC} , U_{AGC} ja U_{ACDC} synnyttämiseksi, jolloin lohkojen (10, 20, 50 ja/tai 40) lähtösignaalit tai -jännitteet 5 ovat ohjattavissa ohjaussignaalilla U_{ALC} , U_{AGC} ja/lai U_{ACDC} ja/tai siitä ettei menetelmässä kiskosignaali tai verkkoonsyöttökaapelin (L_W) jostakin tai joistakin pisteistä takaisinkytkentäsignaali viedään langallisena tai langat-lomasti. sähköverkostakytkentäysikön (80) avulla ALC/AGC/10 ACDC-yksikölle (90) ohjaussignaalien synnyttämiseksi, joilla ohjataan lohkojen (10, 20 ja/tai 40) lähtösignaalia tai -jännitettä kuormitusimpedanssista (Z_{LOAD}) ja verkkoonsyöttökaapelia, pituus (L_W) ja sarjaimpedanssi (Z_W), riippuvalla tavalla siten ottä lähetysignaalin amplitudi 15 (U_{LOAD}) jännitekiskossa tai verkkoonsyöttökaapelin jossakin pistessä on vakio tai läheksi vakio.

20 Tähän patenttihakemukseen liittyvät kuvat. (kuviot):

Fig.1: Lähetyssignaalin vaimennus 3 m pituisella syöllökäapelilla jännitekiskosta mitattuna.

Fig.2: Keksinnön lohkokaavio.

Fig.3: Ensimmäinen käytännön sovellus keksinnöstä.

25 Fig.4: Toinen käytännön sovellus keksinnöstä.

Fig.5: Kolmas käytännön sovellus keksinnöstä.

Fig.6: U_{LC} -muistikartta.

Fig.7: Kiskojännite (U_{LOAD}) takaisinkytkenäällä ja ilman lähetystilanteessa kiskoimpedanssin (Z_{LOAD}) funktioita. Kolmas käytännön sovellus.

30 Fig.8: Eräitä esimerkkejä automaattisen leikkaus-säröytysmene-telmän signaaleista (ACDC-menetelmä) ennen kantoaaltosuodattinta 40. a) sinisignaali, b) sakara-aalto.

35 -Mitä enemmän kantoaaltosignaalia leikataan tai säröytetään automaattisella leikkaus-säröytysjännitteellä U_{ACDC} , sen pienempi on suodattimen (40) jälkeinen lähetettävä sinimuotoinen kantoaaltosignaali.

(57) Tiliivistelma

Menetelmä pienjänniteverkon viestinsiirtojärjestelmässä lähetyn signaalitason vakiomiseksi syöttökaapelilla varustetussa viestinsiirrossa verkon jännitekiskolla. Menetelmässä varsinaisen laitteen tai verkkoonsyöttökaapelin (L_w) jostakin tai joistakin 5 pisteistä saatu takaisinkytkeväsignaali viedään jangallisesti tai langattomana lähetys-signaalien mittaus- ja käsittely-yksikölle (60) ja edelleen näyte- ja pitopiirin (S&H) tai vastaavan elimen ja ohjauselimen (CONTROL) prosessiyksikölle (70), minkä yksikön synnyttämä ohjaussignaali (U_{RC}) ja/tai (U_{LC}) viedään ohjaamaan lohkojen (10, 20, ja/tai 40) lähtösignaalia tai -jännitettä kuormitusimpedanssista (Z_{LOAD}) ja verkkoonsyöttö-kaapelin (L_w) sarjaimpedanssista (Z_w) riippuvalla tavalla siten että lähetyn signaalitason (U_{LOAD}) amplitudi (U_{LOAD}) jännitekiskolla tai syöttökaapelinjossakin pisteessä on vakio tai lähes vakio.

L4

1/8

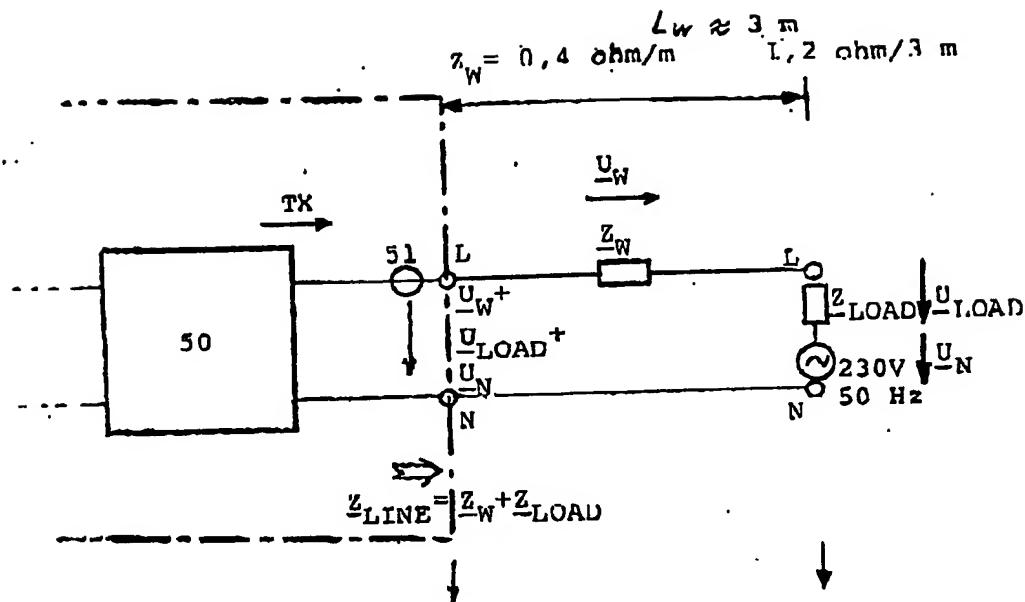


Fig. 1

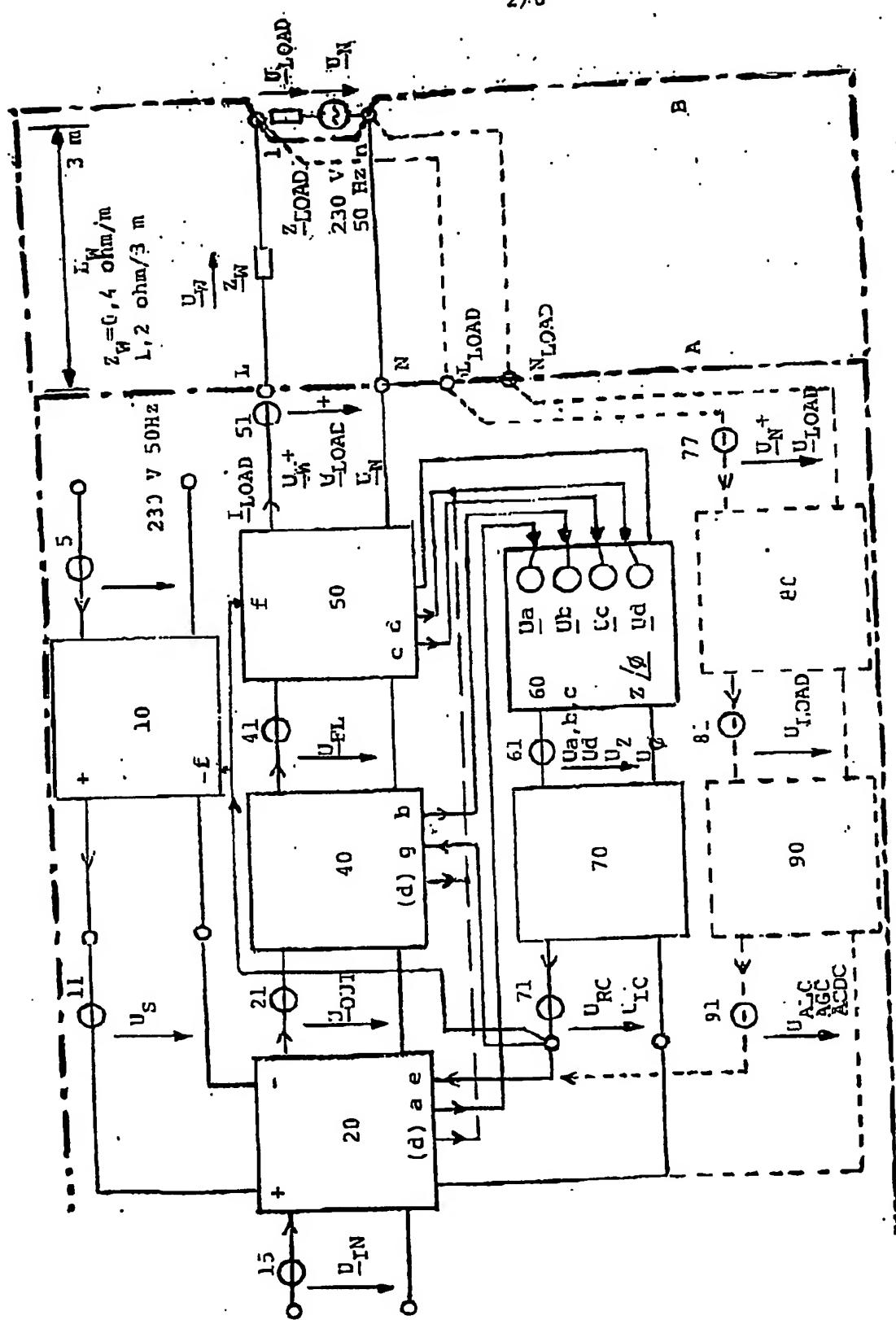


Fig. 2

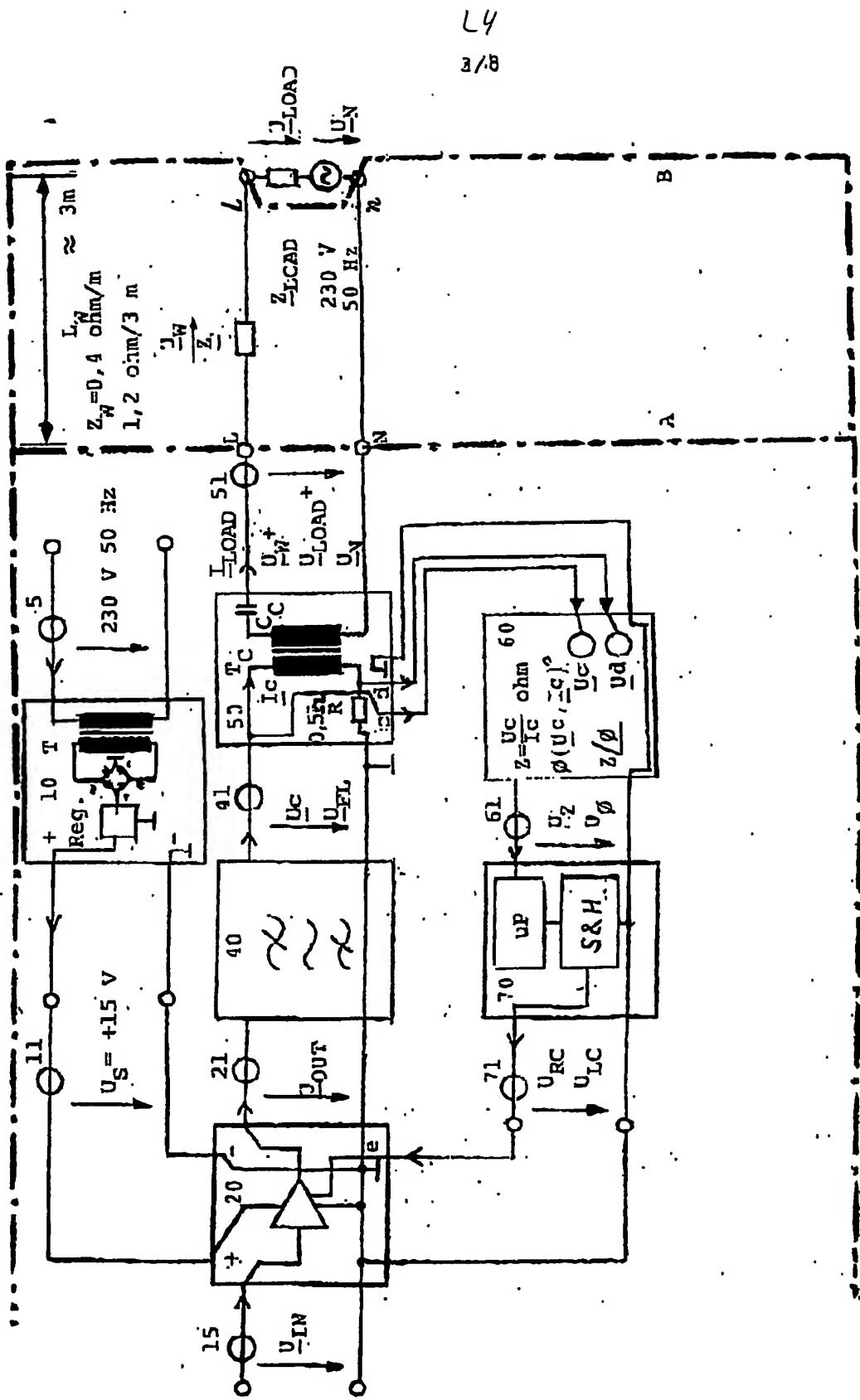


Fig. 3

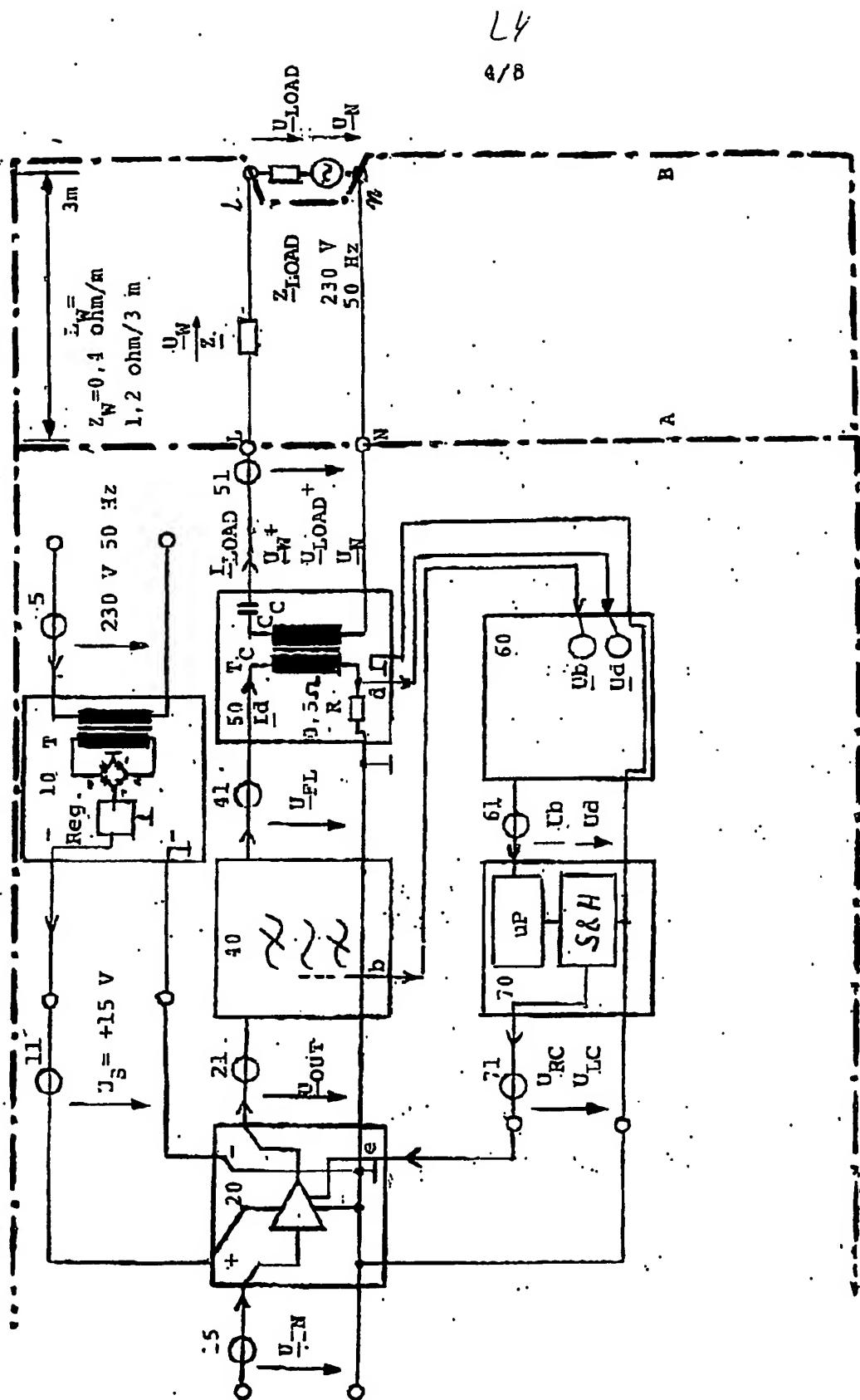


Fig. 4.

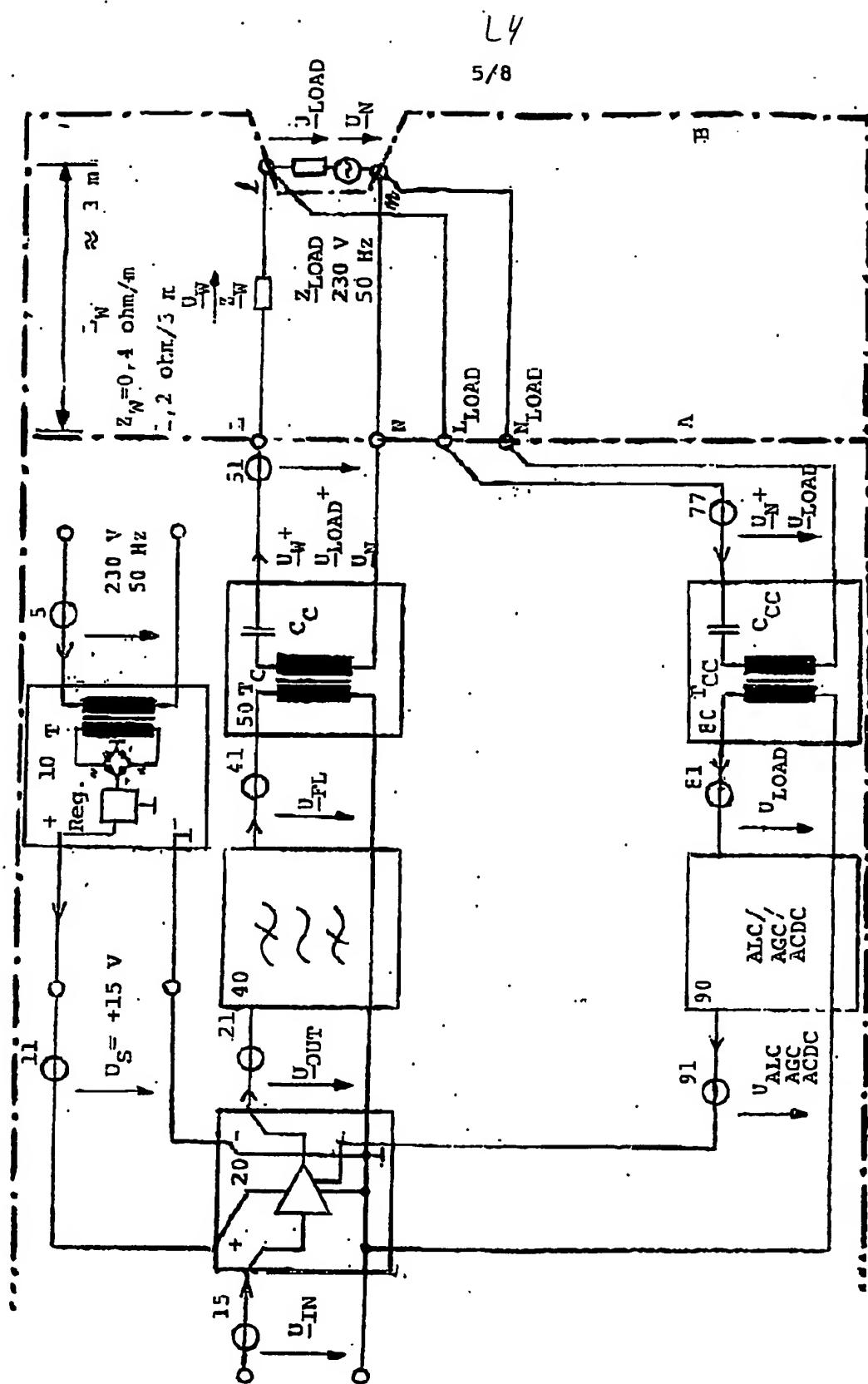


Fig. 5

L4

6/8

$+\phi_{LOAD} (^\circ)$

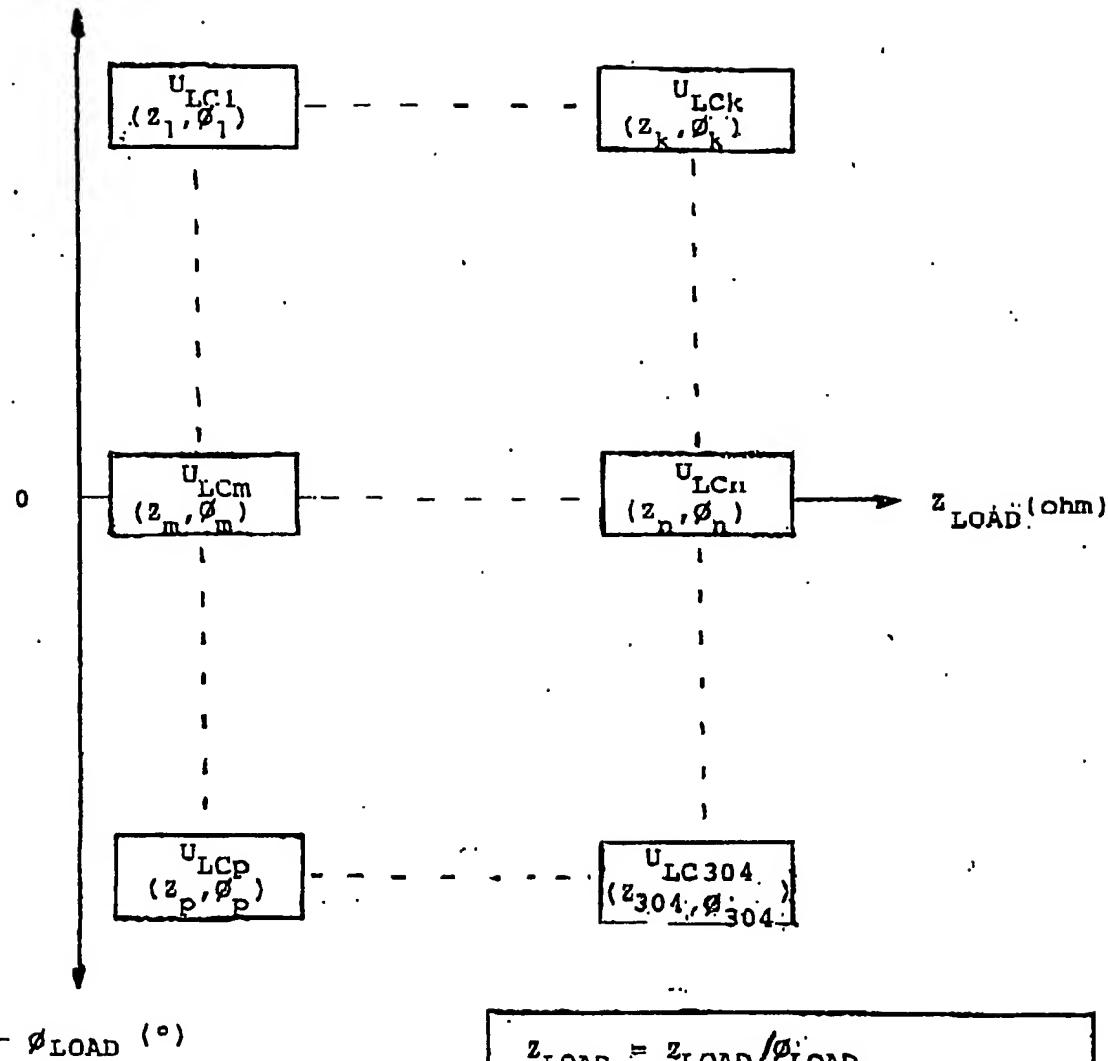


Fig. 6

$$z_{T,LOAD} = z_{LOAD} / \phi_{LOAD}$$

$$z_{LOAD} = 1 \dots 50 \text{ ohm}$$

$$\phi_{LOAD} = 0 \dots \pm 90^\circ$$

$$\underline{z} = z / \phi$$

$$(z_1, \phi_1) \dots (z_{304}, \phi_{304})$$

L4

7/8

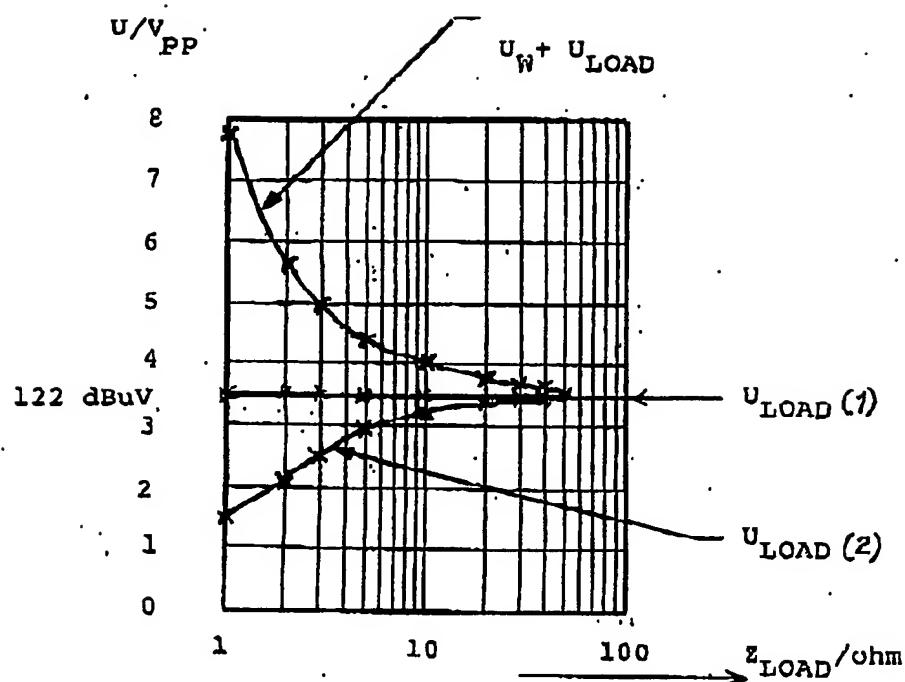
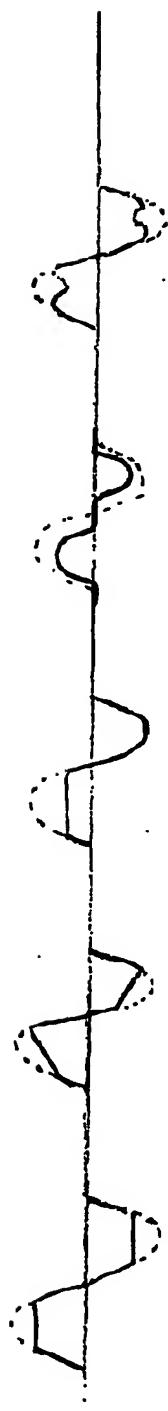


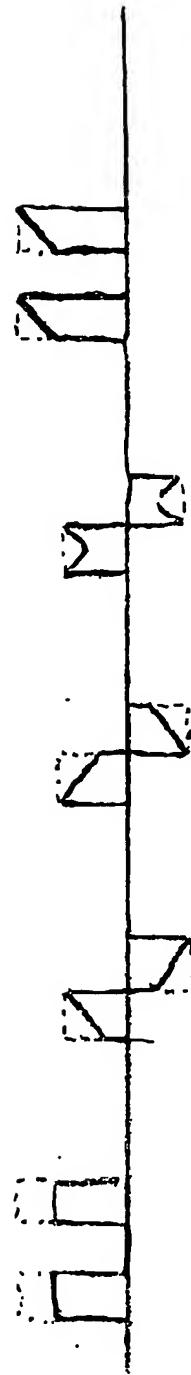
Fig. 7

L4

8/8



a)



b)

Fig. 8

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.